



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66646** (13) **U**
(51) МПК
B24B 31/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВІБРООБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

1

(21) u201107936

(22) 23.06.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) МІЦИК АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) Спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуару за допомогою вібробуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку деталей, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її, який **відрізняється** тим, що як робоче середовище застосовують дрібнозернисте робоче середовище у вигляді шліфпорошків різних марок, технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більше 2,0 мм, поміщують у змонтований на жорсткій опорі "U"-подібний резервуар, у нижній частині якого встановлені гідродинамічні пристрої, що формують струменевий рух потоків рідини, яка подається, оброблювані деталі групами базують і закріп-

2

люють на розташованих рядами встановлювальних пальцях багатомісної, жорсткозв'язаної з інерційним вібробуджувачем коливальної системи, пружно встановленої на жорсткій опорі з можливістю занурення у робочу зону резервуара і виходу з неї до і після обробки, вал інерційного вібробуджувача коливальної системи розташовують у безпосередній близькості до верхньої частини резервуара у подовжній площині, яка співпадає з його вертикальною віссю і перпендикулярна його поперечному перерізу, до гідродинамічного пристрою, що формує струменевий рух потоків, подають рідину під тиском і при витраті необхідному для надання робочому середовищу властивостей псевдозрідженості, коливальну систему із закріпленими в ній деталями за допомогою інерційного вібробуджувача приводять у плоский коливальний рух за двома взаємно перпендикулярними осями X, Y і занурюють у псевдозріджене робоче середовище, ущільнюють його коливаннями деталей з амплітудою 0,2...2,5 мм і частотою 50...70 Гц, зберігаючи стан відносного переміщення і взаємного тиску ущільненого середовища і деталей за рахунок чого забезпечують мікрорізання і нопластичне деформування процесу віброобробки.

Корисна модель належить до металообробних галузей промисловості, які використовують способи віброобробки для виконання оздоблювально-зачишувальних операцій у технологічних процесах виготовлення корпусних деталей, що мають складну форму поверхні з пазами, кишенями, нішами, отворами різного діаметру та ін., а також деталей симетричної форми типу шестерень і дисків, що мають в своїй конструкції центральні наскрізні отвори, які можливо використовувати при базуванні і закріпленні у спеціальних встановлювальних пристроях робочих органів віброверстатів.

Відомо спосіб віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуару за допомогою вібробуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і

пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її [1,2] - аналог.

Відомий спосіб віброобробки має ряд технологічних недоліків. Серед них нерівномірність обробки деталей у різних зонах резервуара і зниження її інтенсивності по мірі видалення деталей в їх циркуляційному русі від стінок і днища резервуара до його центральної частини, що відбувається за рахунок гасіння силового імпульсу, який передається у глибину вмісту резервуара під час коливального руху. При цьому час енергетичної дії резервуара на робоче середовище не перевищує 65 % періоду коливань, що по-перше призводить до зниження продуктивності обробки не менш, ніж на 30 %, а по-друге виключає розширення технологічних можливостей способу віброобробки через відсутність стабільного інтенсивного переміщення у резерву-

(13) **U**(11) **66646**(19) **UA**

арі дрібнозернистих робочих середовищ з високим коефіцієнтом демпфування і використання їх при обробці корпусних деталей зі складною формою поверхні і важкодоступними для гранул з розмірами 5...30 мм, прийнятих у технологіях віброобробки. Також обробка корпусних деталей з поміщенням в резервуар "внасип" пов'язана з взаємними зіткненнями деталей в їх циркуляційному русі, що приводить до появи технологічного браку у вигляді забоїн, вм'ятин і інших дефектів поверхні. Крім того, обробка за відомим способом плоскісних деталей типу дисків і шестерень пов'язана з утворенням склепін деталей, злипанням їх у пакети і взаємним перекриттям оброблюваних поверхонь, що викликає заклинювання вмісту резервуару і появу 15...20 % браку обробки.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу віброобробки, його управління і розширення технологічних можливостей шляхом того, що оброблювані деталі поміщують у резервуар з дрібнозернистим робочим середовищем у вигляді шліфпорошків різних марок, технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більш 2,0 мм, надають їм плоский коливальний рух за двома взаємно перпендикулярними осями X, Y, середовище одночасно ущільнюють коливаннями деталей і розущільнюють струменевим рухом потоків рідини, періодично подаючи її в резервуар і регулюючи тиск і витрату з умови технологічної необхідності зміни стану середовища від рівноваженого до псевдозрідженого.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі віброобробки деталей, який полягає в тому, що в "U"-подібний резервуар поміщують робоче середовище і оброблювані деталі, резервуару за допомогою вібробуджувача надають плоский коливальний рух, створюючи інтенсивне перемішування вмісту резервуара, в циркуляційних потоках якого мікрорізанням і пружнопластичним деформуванням проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, зменшують шорсткість поверхні деталей і зміцнюють її, згідно корисної моделі, як робоче середовище використовують дрібнозернисте робоче середовище у вигляді шліфпорошків різних марок технічного скла, фарфору та ін. з розміром гранул не більш 2,0 мм, яке поміщують у змонтований на жорсткій опорі "U" - подібний резервуар, в нижній частині якого встановлюють гідродинамічні пристрої, якими формують струменевий рух потоків рідини, яка подається, оброблювані деталі групами базують і закріплюють на розташованих рядами встановлювальних пальцях багатомісної, жорстко пов'язаною з інерційним вібробуджувачем, коливальної системи, пружно встановленої на жорсткій опорі з можливістю занурення у робочу зону резервуару і виходу з неї до і після обробки, вал інерційного вібробуджувача коливальної системи розташовують в безпосередній близькості до верхньої частини резервуару, у подовжній площині, яка співпадає з його вертикальною віссю і перпендикулярна його поперечному перерізу, до гідродинамічного пристрою, що формує струменевий рух потоків, подають рідину під тиском і при витраті, необхідній для надання робочому середовищу властивостей

псевдозрідженості, коливальну систему із закріпленими в ній деталями за допомогою інерційного вібробуджувача приводять у плоский коливальний рух за двома взаємоперпендикулярними осями X, Y і занурюють у псевдозріджені шари робочого середовища, ущільнюють її коливаннями деталей з амплітудою 0,2...2,5 мм і частотою 50...70 Гц, зберігають стан відносного переміщення і взаємного тиску ущільненого середовища і деталей, забезпечуючи мікрорізання і пружнопластичне деформування процесу віброобробки.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстраційним матеріалом, де на фіг. 1, 2 показано схему пристрою для реалізації способу віброобробки деталей, який містить оброблювані деталі 1, встановлювальні пальці 2; коливальну систему 3; опору 4 коливальної системи 3, вібробуджувач 5, основу 6 резервуара 7, робоче середовище 8; гідродинамічні пристрої 9, відвід 10.

Спосіб здійснюється наступним чином: оброблювальні деталі 1 групами базують і закріплюють на встановлювальних пальцях 2 коливальної системи 3, пружно встановленої на жорсткій опорі 4. Включають вібробуджувач 5 коливальної системи 3, яку спільно з деталями 1 поміщують в робочу зону резервуара 7, встановленого на основі 6 і заповненого дрібнозернистим робочим середовищем 8, плоскими коливаннями деталей 1 за двома взаємно перпендикулярними осями X, Y ущільнюють робоче середовище 8 до стану, при якому ще не припиняються загасання відносного переміщення і взаємного тиску середовища 8 і деталей 1. У результаті проводять обробку, видаляють дефектний шар металу, досягають потрібної шорсткості поверхні, та зміцнюють її. Далі до гідродинамічних пристроїв 9 під тиском подають рідину і, регулюючи її витрату струменевим рухом потоків, ущільнюють середовище 8 до стану псевдозрідження. Відпрацьована рідина під дією коливання зосереджується у верхній частині резервуара 7 над ущільненим середовищем 8, а надлишок рідини через відвід 10 витікає у відстійник. При виключенні вібробуджувача 5 коливальну систему 3 витягують із резервуара 7 і оброблені деталі 1 видаляють із встановлювальних пальців 2.

Приклад. Виконували операцію видалення задирки з висотою не більш 0,15 мм, скруглення гострих крайок після попередньої обробки на металорізальних верстатах і подальше шліфування поверхні деталей "корпус механізму гідросистеми" до $R_a = 0,63 \text{ мкм}$. Матеріал деталей Ал-9 ГОСТ 1583-93. Форма складна, мають місце ніші, кишені, глухі та наскрізні отвори, різнопрофільна поверхня, яка утворена сполученням малих радіусів з важкодоступними для обробки ділянками. Розміри $90 \times 80 \times 70 \text{ мм}$. Початкова шорсткість поверхні $R_a = 2,5 \text{ мкм}$. Обробка проводилася на віброверстаті, об'єм резервуару якого дозволяв одночасно розмістити 12 деталей. Як робоче середовище використовувалася шліфпорошок - корунд кремнію чорний. Режим руху вібробуджувача: амплітуда 1,5...1,6 мм; частота 50 Гц. Машинний час обробки 45 хв. Дефекти поверхні видалені повністю, досягнута потрібна шорсткість поверхні. Поверхня деталей зберегла природний відтінок матеріалу. Со-

ртувальний контроль якості появи браку не встановив.

Джерело інформації:

1. Обработка деталей свободными абразивами в вибрирующих резервуарах /И.Н. Карташов,

М.Е. Шаинский и др. - К.: Высшая школа, 1975.-188 с.

2. Бабичев А.П., Бабичев И.А. Основы вибрационной технологии. Ростов-на-Дону: Издательский центр ДГТУ, 1998.-624 с.

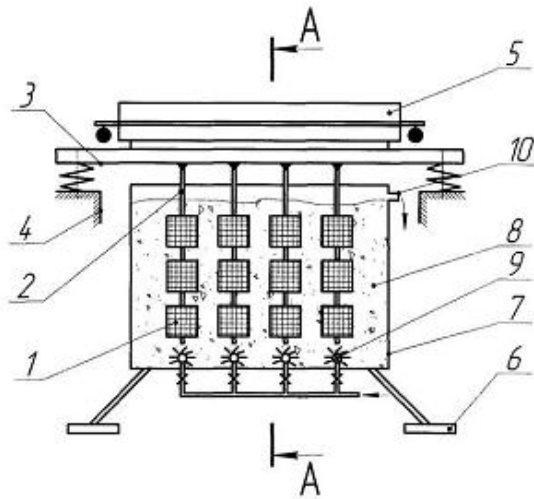


Fig. 1

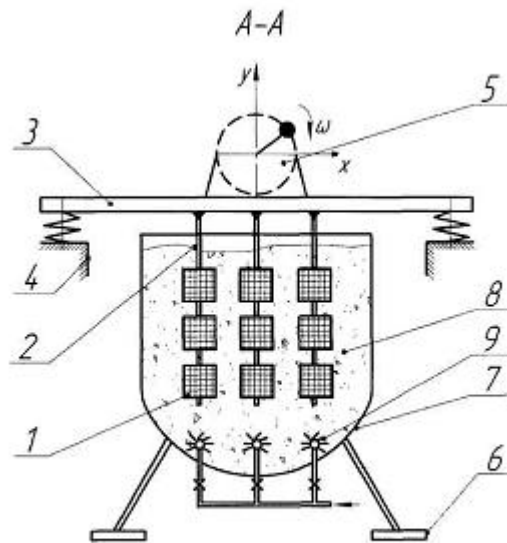


Fig. 2